युनिट ०२

दूध आणि भाज्यांपासून बनवलेले आंबवलेले पदार्थ

- २.१ दुधाची रचना
- २.२ चीज
- २.३ दही (योघर्ट) आणि आंबवलेले दूध पदार्थ
- २.४ सौरक्रॉट
- २.५ काकडी (लोणचे)

Prof. Aithal DSMP

दूध आणि भाज्यांपासून बनवलेले आंबवलेले पदार्थ: परिचय

- दूध आणि भाज्यांपासून बनवलेले आंबवलेले पदार्थ भारतीय स्वयंपाकात एक महत्त्वाची भूमिका बजावतात.
- हे पदार्थ ताजेपणाच्या आणि पौष्टिकतेच्या दृष्टीने फायदेशीर असतात.
- आंबवलेले पदार्थ म्हणजे जे पदार्थ पाचवट किंवा किण्वन (Fermentation) प्रक्रियेच्या माध्यमातून तयार होतात.
- दूध आणि भाज्या या दोन्ही घटकांचा उपयोग अनेक प्रकारे केला जातो.
- खाली त्यांचे तपशीलवार परिचय दिले आहेत:

Prof. Aithal DSMP

१. दूधापासून बनवलेले आंबवलेले पदार्थ: परिचय

- **दही (Curd / Yogurt):** दही हे दूध आंबवून तयार होणारे पदार्थ आहे. दूधामध्ये बॅक्टेरिया (लॅक्टोबॅसिली) घालून त्याचे किण्वन केल्यावर दही तयार होते. दही शरीराला पचनक्षम आणि पोटाच्या आरोग्यासाठी फायदेशीर आहे. दह्यामध्ये प्रोटीन, कॅल्शियम आणि इतर पोषक घटक असतात. **प्रक्रिया:** उकडलेल्या दूधात थोडे दही घालून ते उबदार ठिकाणी ठेवले जाते. तापमानाच्या आधारावर ते काही तासांत आंबून दही तयार होते.
- **छाछ (Buttermilk):** दही थोडं पाणी घालून किंवा पिळून तयार केलेले पाणी म्हणजे छाछ. छाछ म्हणजे दह्याचा पाणी असलेला भाग जो आंबवलेला असतो. छाछ पचनासाठी अतिशय फायदेशीर आहे आणि हृदयाच्या आरोग्यासाठीही लाभकारी मानली जाते. **प्रक्रिया:** दही पिळून त्याचे पाणी काढून त्यात मसाले आणि हिरवी मिरची घालून छाछ तयार केली जाते. छाछ अन्नाच्या पचनास मदत करणारी आणि शरीरातील उष्णतेला नियंत्रित करणारी असते.
- **तयार पदार्थ**: दूधावर आधारित अनेक प्रकारचे आंबवलेले पदार्थ तयार केले जातात, जसे की कढी, मासलेदार दही, पनीर आणि छाछ.

Prof. Aithal DSMP

२.भाज्यांपासून बनवलेले आंबवलेले पदार्थ: परिचय

- **आंबट भाज्या (Fermented Vegetables):** भारतात अनेक प्रकारच्या भाज्यांना आंबवलेले रूप दिले जाते. उदाहरणार्थ, भाजी, कोबी, गाजर इत्यादी भाज्यांवर मसाले घालून त्यांना किण्वन प्रक्रिया करून आंबवले जाते. त्यात लॅक्टोबॅसिली आणि इतर फायदेशीर बॅक्टेरिया तयार होतात. **प्रक्रिया:** भाज्यांमध्ये मीठ आणि मसाले घालून त्यांना बंद कंटेनरमध्ये ठेवले जाते, जिथे त्यांचा किण्वन होतो. यामुळे ते स्वादिष्ट, तिखट आणि आंबट होतात.
- **आंबवलेली कोबी (Sauerkraut):** कोबी आणि गाजर यांचे किण्वन करून आंबवले जाते. यामध्ये पोषक बॅक्टेरिया आणि फायबर्स असतात, जे पचन प्रक्रिया सुधारतात. तसेच, आंबवलेली कोबी हृदयाच्या आरोग्यासाठी फायदेशीर असते.
- **आंबवलेली मिरची (Pickled Chilies):** भाजी किंवा मिरच्यांपासून बनवलेली आंबवलेली खाद्यपदार्थ भारतीय घरांमध्ये प्रसिद्ध आहेत. मिरच्यांना मसाल्यांमध्ये मुरवून ठेवलं जातं, ज्यामुळे त्यांमध्ये किण्वन प्रक्रिया सुरू होते.

Prof. Aithal DSMP

३. किण्वन (Fermentation) प्रक्रिया:

किण्वन हा एक जैविक प्रक्रियांचा समूह आहे ज्यामध्ये सूक्ष्मजीव (जसे की बॅक्टेरिया, यीस्ट) पदार्थांमध्ये कार्य करतात, त्यामुळे त्या पदार्थांचा स्वरूप, चव आणि पोषणतत्त्व बदलतात. किण्वनामुळे पदार्थ अधिक पचनीय, पौष्टिक आणि जिवाणूविरोधी गुण असतात.

फायदे:

पचनासाठी उपयुक्त: आंबवलेले पदार्थ पचायला हलके असतात कारण त्यात आधीच किण्वन झालेली असते.

हायड्रेशन: दूध आणि भाज्यांमध्ये अनेक प्रमाणात पाणी असते, ज्यामुळे शरीर हायड्रेटेड राहते.

पोषक तत्त्वांचे संरक्षण: किण्वनामुळे पचनक्रिया सुधारते आणि काही पोषणतत्त्व अधिक शोषण योग्य बनतात.

प्रोबायोटिक गुण: आंबवलेले पदार्थ प्रोबायोटिक्सचा चांगला स्रोत असतात, ज्यामुळे पचनसंस्थेची आरोग्यवर्धक कार्यक्षमता वाढते.

Prof. Aithal DSMP

५. उदाहरणे:

भारतीय दही

आंबवलेली लोणचं

आंबवलेली कोबी (Sauerkraut)

इडली, डोसा, अनारसा, जिलेबी, ढोकळा.

आंबवलेले पदार्थ हे भारतीय खाद्यसंस्कृतीत नुसते स्वादिष्टच नाही तर शरीराच्या आरोग्याला पोषक असतात. यामुळे आरोग्य आणि पचनसंस्थेच्या दृष्टीने या पदार्थांचे महत्त्व वाढते.

Prof. Aithal DSMP

२.१ दुधाची रचना

Prof. Aithal DSMP

२. दुधाची रचना

दूध हे एक अत्यंत महत्वाचे आणि पौष्टिक खाद्यपदार्थ आहे, जो मानवी आहाराचा एक भाग म्हणून वापरला जातो. दूध विविध प्रकारांचे असते आणि त्याची रचना आणि रसायनशास्त्र विविध घटकांनी बनलेली असते. दूध साधारणतः प्राण्यांपासून मिळवले जाते, पण त्याचे रासायनिक गुणधर्म आणि संरचना ह्याचं विश्लेषण विविध प्रकारे केलं जातं.

खाली दूधाचे प्रकार, रचना आणि रसायनशास्त्र तपशीलवार दिले आहे:

दूधाचे प्रकार: दूधाचे विविध प्रकार सामान्यतः प्राण्यांच्या जातीनुसार भिन्न असतात. प्रामुख्याने खालीलप्रमाणे दूधाचे प्रकार आहेत.

गाईचे आणि म्हशीचे दूध: गाईचे दूध हे सर्वात सामान्य आणि लोकप्रिय दूध आहे. त्यात प्रोटीन, कॅल्शियम आणि इतर पोषक तत्त्व भरपूर प्रमाणात असतात.

बकरीचे दूध: बकरीचे दूध गाईच्या दुधापेक्षा हलके आणि पचायला सोपे असते. यात फॅटी ॲसिड्स आणि प्रोटीनचे संतुलन अधिक चांगले असते, ज्यामुळे ते पचनाच्या दृष्टीने फायदेशीर असते.

पशुवर्गातील दूध (उंटाचे दूध, याकचे दूध): उंटाचे दूध आणि याकचे दूध अधिक कमी प्रमाणात वापरले जातात, पण त्याला विशिष्ट प्रादेशिक महत्त्व आहे. आहे. यांमध्ये जीवनसत्त्वे, मिनरल्स आणि अँटीऑक्सिडन्ट्स उच्च प्रमाणात असतात.

Prof. Aithal DSMP

२. दुधाची रचना

दूधाचा रसायनशास्त्र (Chemical Composition):

दूधाच्या रसायनशास्त्रात विविध प्रकारचे रासायनिक बंध आणि द्रव्यांचे मिश्रण असते, जे त्याची पोषणात्मक आणि जैविक विशेषत: ठरवतात. दूधाची रचना अनेक घटकांनी बनलेली आहे, ज्यामध्ये पाणी, प्रोटीन, चरबी, कार्बोहायड्रेट्स, खनिजे, जीवनसत्त्वे, आणि सूक्ष्मजीवांचा समावेश असतो. दूधाच्या रचनेतील प्रमुख घटक खाली दिले आहेत:

पाणी (Water): दूधात पाणी प्रमुख घटक आहे आणि दूधाची 87% ते 90% रचना पाणी आहे. पाणी दूधाच्या सर्व पोषक तत्त्वांचा वाहक म्हणून कार्य करते.

(Proteins): दूधामध्ये दोन प्रमुख प्रोटीन असतात:

केसीन (Casein): दूधातील प्रमुख प्रोटीन आहे (80% पर्यंत). कासीन जड आणि पचायला वेळ घेणारे असते.

व्हे प्रोटीन (Whey Protein): हे दूधाच्या प्रोटीनचे 20% असते आणि हे पचायला सोपे आणि जलद शोषित होणारे असते.

चरबी (Fat): दूधामध्ये चरबीचे प्रमाण साधारणतः 3% ते 5% असते, पण गाईचे दूध हे चरबीच्या तुलनेत अधिक प्रमाणात असू शकते. चरबी विविध फॅटी ॲसिड्स आणि फॉस्फोलिपिड्सपासून बनलेली असते.

Prof. Aithal DSMP

दूधाचे रसायनशास्त्र (Chemical Composition):

कार्बोहायड्रेट्स (Carbohydrates): दूधामधील मुख्य कार्बोहायड्रेट्स "लॅक्टोज" (lactose) या शर्करेच्या रूपात असतात. लॅक्टोज हा दूधातील प्रमुख साखर आहे आणि तो शरीराला ऊर्जा देतो.

खनिजे (Minerals): दूधामध्ये कॅल्शियम, फॉस्फोरस, पोटॅशियम, मॅग्नेशियम, आणि सोडियम यांसारखी खनिजे असतात. कॅल्शियम हाडांच्या आरोग्यासाठी आणि दातांच्या मजबुतीसाठी अत्यंत महत्त्वाचे असते.

जीवनसत्त्वे (Vitamins): दूधामध्ये विविध जीवनसत्त्वे असतात, जसे की:

व्हिटॅमिन A: दृष्टी आणि त्वचेसाठी आवश्यक.

व्हिटॅमिन D: हाडांच्या आरोग्यासाठी महत्त्वाचे.

व्हिटॅमिन B2 (रिबोफ्लाविन) आणि B12: ऊर्जा निर्माण करणाऱ्या प्रक्रियांमध्ये महत्त्वपूर्ण.

Prof. Aithal DSMP

दूधाचे रसायनशास्त्र (Chemical Composition):

फॅटी ॲसिड्स: दूधात ट्रायग्लिसेराइड्स आणि फॅटी ॲसिड्स असतात. काही फॅटी ॲसिड्स विशेषत: ओमेगा-३ फॅटी ॲसिड्स दूधाच्या आरोग्यदायी गुणधर्मांमध्ये योगदान देतात.

दूधाच्या pH मानाचे महत्त्व: दूधाचा pH साधारणपणे 6.5 ते 6.7 च्या दरम्यान असतो. हा pH मान दूधाच्या ताजेपणावर आणि त्याच्या गुणधर्मांवर परिणाम करतो. यावरच किण्वन किंवा आंबवलेले पदार्थ तयार होतात.

Prof. Aithal DSMP

दूधाचे आरोग्यवर्धक गुण

दूधातील प्रोटीन, चरबी, कॅल्शियम आणि जीवनसत्त्वे ह्या घटकांमुळे दूध शरीराच्या विविध कार्यांना मदत करते,

उदाहरणार्थ:

हाडे आणि दातांची मजबूती

पचनासाठी सहाय्य

चयापचय प्रक्रियेस मदत

दूध हे आपल्या आहारातील एक महत्वाचे घटक आहे, त्याची रचना आणि रसायनशास्त्र एक अद्भुत मिश्रण आहे ज्यामुळे ते पोषणतत्त्व आणि आरोग्यदायी गुणधर्म यांचे एक उत्तम स्रोत ठरते.

Prof. Aithal DSMP

२.२ चीज

(Cheese)

Prof. Aithal DSMP

२.२ चीज (Cheese): परिचय

चीजची परिभाषा:

- चीज म्हणजे दूधावर आधारित एक किण्वित (fermented) खाद्यपदार्थ आहे, जो प्रामुख्याने दूधाच्या प्रथिनांचे (केसीन) गळणे आणि किण्वनाच्या प्रक्रियेमुळे तयार होतो.
- चीज तयार करण्याच्या प्रक्रियेत दूध कणिक रूपांतरण (coagulation) केल्याने ते घट्ट होते आणि त्यातून व्हे (Whey) आणि केसिन (Casein) वेगळे होतात.
- किण्वन प्रक्रियेमध्ये सूक्ष्मजीवांचा उपयोग केला जातो, ज्यामुळे चीजमध्ये चव, सुगंध, पोषणतत्त्व आणि इतर गुणधर्म सुधारले जातात.
- विविध प्रकारचे चीज आणि त्यांच्यातील समाविष्ट असलेले बॅक्टेरिया: चीजचे विविध प्रकार वैशिष्ट्यपूर्ण चव, पोषणतत्त्वे, द्रवपदार्थ आणि बॅक्टेरियांच्या किण्वन प्रक्रियेवर आधारित असतात. प्रत्येक प्रकारच्या चीजमध्ये विशिष्ट बॅक्टेरिया वापरले जातात, जे त्याच्या चवीला आणि संरचनेस मदत करतात.
- काही प्रमुख प्रकार आणि त्यांचे बॅक्टेरिया खालीलप्रमाणे आहेत:

Prof. Aithal DSMP

चीजचे काही प्रमुख प्रकार आणि त्यात वापरण्यात येणारे बॅक्टेरिया :

१. चेडर चीज (Cheddar Cheese): चव आणि वैशिष्ट्य: चेडर चीज हा पिकलेला, तीव्र चवीचा, गडद पिवळा रंग असलेला एक प्रसिद्ध प्रकार आहे. प्रमुख बॅक्टेरिया:

Lactococcus lactis (लैक्टोकोकस लैक्टिस): किण्वन प्रक्रियेसाठी वापरला जातो, जो लॅक्टोजला लॅक्टिक ॲसिडमध्ये रूपांतरित करतो.

Lactobacillus helveticus (लैक्टोबॅसिलस हेल्वेटिकस): पिळण्यास मदत करतो आणि चीजच्या चवीला तीव्रतेचा एक चांगला प्रभाव देतो.

२. कॅमेम्बर्ट चीज (Camembert Cheese): चव आणि वैशिष्ट्य: कॅमेम्बर्ट चीज एक मुलायम, पांढरट कवच असलेला आणि मऊ चव असलेला फ्रेंच चीज आहे. प्रमुख बॅक्टेरिया:

Penicillium camemberti (पेनिसिलियम कॅमेम्बर्टी): या मोल्डने चीजच्या पृष्ठभागावर पांढरट कवच तयार होतो आणि त्याच्या चवीला एक विशिष्ट सुगंध मिळवतो.

Lactococcus lactis (लैक्टोकोकस लैक्टिस): लॅक्टोज किण्वन करतो आणि मऊ गुणधर्म निर्माण करतो.

Prof. Aithal DSMP

चीजचे काही प्रमुख प्रकार आणि त्यात वापरण्यात येणारे बॅक्टेरिया :

३. ब्लू चीज (Blue Cheese): चव आणि वैशिष्ट्य: ब्लू चीज त्याच्या कुसळलेल्या रंग आणि तीव्र चवीसाठी प्रसिद्ध आहे. यामध्ये विशेषत: निळसर रंगाचे मोल्ड्स (molds) असतात.

प्रमुख बॅक्टेरिया: *Penicillium roqueforti (पेनिसिलियम रोकफोर्टी):* या मोल्डने चीजमध्ये निळसर रंग आणि गडद रंग तयार होतो, ज्यामुळे त्याला खास ब्लू चव आणि सुगंध येतो.

Lactococcus lactis (लैक्टोकोकस लैक्टिस): किण्वनाची मदत करते आणि त्याच्या चवीला गडद करण्यासाठी योगदान देते.

४. मोजरेला चीज (Mozzarella Cheese): वापरले जाणारे बॅक्टेरिया: *Streptococcus thermophilus (स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस)* आणि *Lactobacillus helveticus (लैक्टोबॅसिलस हेल्वेटिकस)* - मोजरेला चीज तयार करताना बॅक्टेरिया दुधाच्या आम्लतेपणाची प्रक्रिया पूर्ण करतात आणि त्यासाठी विशेष तापमानावर बॅक्टेरियाचा वापर केला जातो.

५. फेटा चीज (Feta Cheese): वापरले जाणारे बॅक्टेरिया: *Lactobacillus bulgaricus (लैक्टोबॅसिलस बल्गेरिकस)* आणि *Streptococcus thermophilus (स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस).*

फेटा चीज हा ग्रीक प्रकारचा चीज आहे, ज्यात बॅक्टेरिया दुधाच्या शर्करेला आम्लामध्ये बदलतात आणि तीव्र चव निर्माण करतात. सारांश, प्रत्येक प्रकारच्या चीजमध्ये विशिष्ट बॅक्टेरियाचा वापर केला जातो, जो त्याच्या चवी आणि संरचनेला प्रभावित करतो.

Prof. Aithal DSMP

चीज (Cheese) पौष्टिक महत्त्व

चीज (Cheese) हा दूधापासून तयार केलेला एक अत्यंत लोकप्रिय आणि पौष्टिक खाद्यपदार्थ आहे. त्याचा आर्थिक आणि पौष्टिक महत्त्व खूप मोठा आहे, कारण चीज उत्पादनाचा कृषी उद्योग, अन्न प्रक्रिया उद्योग आणि पोषण क्षेत्रावर गहिरा प्रभाव आहे. चला, चीजचे आर्थिक आणि पौष्टिक महत्त्व अधिक तपशीलवार पाहूया.

चीज हा पोषणतत्त्वांचा एक समृद्ध स्रोत आहे आणि तो विविध शारीरिक गरजा पूर्ण करण्यास मदत करतो. चीजमध्ये असलेल्या मुख्य पौष्टिक घटकांचे विश्लेषण:

प्रथिने (Proteins): चीज हा प्रथिनांचा एक उत्कृष्ट स्रोत आहे, विशेषत: *कॅसिइन* आणि *व्हे प्रथिन* (whey proteins). हे प्रथिने शरीराच्या वाढीसाठी, दुरुस्तीला आणि इम्युनिटी सिस्टीमला मजबुती देण्यासाठी महत्त्वपूर्ण असतात. प्रथिनांचे प्रमाण चीज प्रकारानुसार वेगळे असू शकते. उदाहरणार्थ, *पार्मेजन* आणि *चेडर* यांसारख्या चीजांमध्ये प्रथिनांचे प्रमाण जास्त असते.

कॅल्शियम (Calcium): चीज हे कॅल्शियमचा एक अत्यंत समृद्ध स्रोत आहे, जो हाडांच्या आणि दातांच्या मजबूतीसाठी महत्त्वपूर्ण आहे. कॅल्शियम हाडांच्या वाढीसाठी आणि दातांच्या आरोग्यासाठी अत्यावश्यक असतो. यामुळे चीज वृद्ध लोक, गर्भवती महिला आणि वाढणाऱ्या मुलांसाठी आदर्श आहार घटक बनतो.

Prof. Aithal DSMP

चीज (Cheese) पौष्टिक महत्त्व

फॅट्स (Fats): चीजमध्ये फॅट्सचे प्रमाण जास्त असू शकते, विशेषत: चरबी (saturated fats). ते ऊर्जा पुरवठ्यासाठी महत्त्वाचे असतात, परंतु जास्त फॅट्सचा वापर आरोग्यावर नकारात्मक प्रभाव टाकू शकतो, त्यामुळे मध्यम प्रमाणात चीज वापरणे चांगले. काही प्रकारच्या चीजांमध्ये ओमेगा-3 फॅटी ॲसिड्स देखील असतात, जे हृदयाच्या आरोग्यासाठी चांगले असतात.

लॅक्टोज (Lactose): चीज उत्पादनाच्या प्रक्रियेमध्ये लॅक्टोजचे रूपांतर मोठ्या प्रमाणावर होतो, म्हणून लॅक्टोजला असहिष्णु असलेले लोक देखील अनेक प्रकारच्या चीजांचा उपयोग करू शकतात, विशेषतः हेडिज, चेडर किंवा पार्मेजन सारख्या वृद्ध केलेल्या चीजांमध्ये.

विटामिन्स (Vitamins): चीजमध्ये विविध विटामिन्स असतात, जसे की *विटामिन A*, *विटामिन D*, *विटामिन B12*, आणि *रिबोफ्लेविन.* हे शरीराच्या विविध जैविक क्रियांमध्ये महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात. विशेषत: विटामिन D हाडांच्या आरोग्यासाठी आणि कॅल्शियमच्या शोषणासाठी आवश्यक आहे.

खनिजे (Minerals): चीज मध्ये विविध खनिजे असतात जसे *फॉस्फरस, पोटॅशियम,* आणि *झिंक.* हे खनिज शरीराच्या विविध कार्यांना मदत करतात, जसे की हृदयाची धडक, पचन, आणि रोगप्रतिकारक क्षमता.

Prof. Aithal DSMP

चीज (Cheese) आर्थिक महत्त्व

चीज उत्पादनाचे आर्थिक महत्त्व मुख्यतः कृषी, अन्न प्रक्रिया उद्योग, निर्यात आणि स्थानिक बाजारपेठांमध्ये दिसून येते.

1. कृषी उद्योगाचा आधार:

चीज उत्पादन कृषी उद्योगाच्या एक महत्त्वपूर्ण भाग आहे. दूध उत्पादकांना चीज तयार करून अधिक मूल्य मिळवता येते. यामुळे शेतकऱ्यांना त्यांच्या दूधाचे अधिक चांगले मूल्य मिळते. चीज उत्पादनामुळे दूधाचा चांगला वापर होतो आणि ते शेतकऱ्यांसाठी एक स्थिर उत्पन्न स्रोत बनवते.

2. अन्न प्रक्रिया उद्योग:

चीज हा एक जास्त फायदेशीर उत्पादन आहे. चीज तयार करण्याच्या प्रक्रियेत दूधाच्या एक भागाचा वापर होतो, आणि उरणारा द्रव (व्हे) देखील अन्न उत्पादने तयार करण्यासाठी वापरला जातो. चीज उत्पादन उद्योगात काम करणारे व्यक्ती, कारखाने आणि वितरण व्यवस्था असतात. त्यामुळे, या क्षेत्रात रोजगार निर्मिती होते आणि स्थानिक व जागतिक अर्थव्यवस्थेला चालना मिळते.

Prof. Aithal DSMP

चीज (Cheese) आर्थिक महत्त्व

3. निर्यात बाजारपेठ:

चीज हा जागतिक बाजारात मोठ्या प्रमाणावर निर्यात केला जातो. युरोप (विशेषत: फ्रान्स, इटली, नेदरलँड्स) आणि उत्तर अमेरिका (संयुक्त राज्य अमेरिका, कॅनडा) हे प्रमुख चीज उत्पादक देश आहेत. विविध प्रकारच्या चीजांचा निर्यात बाजार अत्यंत मोठा आहे, आणि अनेक देशांमध्ये चीज एक प्रमुख निर्यात उत्पादन बनले आहे. यामुळे विदेशी मुद्रा मिळवण्यास मदत होते.

4. उद्योगातील नवकल्पनांद्वारे उत्पादन वाढवणे:

नवीन चीज प्रकारांच्या निर्मितीने आणि उत्पादन प्रक्रियेतील सुधारणा केलेल्या तंत्रज्ञानाने उद्योगात वाढ होऊ शकते. उदाहरणार्थ, लो-फॅट चीज, सेंद्रिय चीज आणि विविध स्वादांचे चीज हे ट्रेंड्स सध्या वाढत आहेत. यामुळे, अधिक लोकांना विविध प्रकारच्या चीजांमध्ये रस होतो, आणि उद्योगाच्या वाढीसाठी नवीन संधी निर्माण होतात.

Prof. Aithal DSMP

चीज (Cheese) आर्थिक महत्त्व

5. वजन कमी करण्याच्या आणि स्नायूंच्या पुनर्निर्माणासाठी उपयुक्तता:

चीजचे प्रोटीन आणि फॅट्स स्नायूंच्या पुनर्निर्माणासाठी उपयुक्त ठरतात. या कारणामुळे चीज स्पोर्ट्स न्यूट्रिशन, वजन कमी करण्याच्या डाएट्स आणि हेल्थ सप्लिमेंट्स यामध्ये महत्त्वपूर्ण घटक बनला आहे.

Prof. Aithal DSMP

चीज उत्पादनाच्या सूक्ष्मजीव प्रक्रियेचे तपशीलवार वर्णन

सूक्ष्मजीव प्रक्रिया खालीलप्रमाणे सुस्पष्टपणे वर्णन केली आहे:

१. दूध गोळा करणे

चीज तयार करण्यासाठी सर्वप्रथम ताजे दूध गोळा केले जाते. यामध्ये बॅक्टेरिया आणि इतर सूक्ष्मजीवांचा समावेश असू शकतो, म्हणून उत्पादन प्रक्रियेमध्ये स्वच्छता खूप महत्त्वाची आहे.

२. पाश्चरायझेशन (Pasteurization)

दूधावर विविध प्रकारचे बॅक्टेरिया आणि रोगजनक सूक्ष्मजीव असू शकतात, त्यामुळे दूध पाश्चरायझेशन प्रक्रियेद्वारे 70°C ते 85°C पर्यंत तापवले जाते. यामुळे हानिकारक बॅक्टेरिया नष्ट होतात, पण चीज उत्पादनासाठी लागणारे उपयोगी बॅक्टेरिया जिवंत राहतात.

३. दुधाच्या तापमानाचे नियंत्रण

पाश्चरायझेशननंतर दूध एका विशिष्ट तापमानावर (अधिकतर 30°C ते 40°C दरम्यान) थंड केले जाते, कारण याच तापमानावर बॅक्टेरिया कार्यक्षमतेने काम करतात.

Prof Aithal DSMP

चीज उत्पादनाच्या सूक्ष्मजीव प्रक्रियेचे तपशीलवार वर्णन

४. कोज (Rennet) जोडणे

दूधात कोज नावाचा एंझाइम (प्रथिनांचे तोडण्यासाठी) जोडला जातो. कोज दुधातील कॅसिइन प्रथिनांचे जड तुकडे करून दुधाच्या घन भागांना वेगळे करते. यामुळे दूध गोड लसीत (curds) आणि ताज्या लशीच्या द्रवात (whey) विभक्त होतो.

५. लॅक्टिक आम्ल निर्माण करणारे बॅक्टेरिया (स्टार्टर Culture)

या टप्प्यावर, लॅक्टिक आम्ल निर्माण करणारे सूक्ष्मजीव किंवा बॅक्टेरिया (starter cultures) दुधात मिसळले जातात. यामध्ये सामान्यतः *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus* (*लैक्टोकोकस लैक्टिस, स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस, लैक्टोबॅसिलस*) इत्यादी बॅक्टेरिया असतात.

- **लॅक्टिक आम्ल निर्मिती:** हे बॅक्टेरिया दूधातील लॅक्टोज शर्करेला आम्लात (lactic acid) रूपांतरित करतात. आम्लाचे प्रमाण वाढल्यामुळे दूध गोड लसीचे घटक घट्ट होतात आणि दुधाचा pH कमी होतो. हेच दुधाचे आम्लिकरण होय.
- **चवीचा विकास**: बॅक्टेरिया लॅक्टोज चा वापर करून लॅक्टिक आम्ल तयार करत असल्यामुळे, चीजची चव तयार होऊ लागते. यामुळे चीजमध्ये सौम्य, ताज्या चवीपासून तीव्र, जुन्या चवीला मोठा फरक पडतो.

Prof. Aithal DSMP

चीज उत्पादनाच्या सूक्ष्मजीव प्रक्रियेचे तपशीलवार वर्णन

६. कर्ड्सचे कापणे आणि गरम करणे

दूधाचे कर्ड्स तयार झाल्यावर त्यांना छोट्या तुकड्यांमध्ये कापले जाते आणि नंतर गरम केले जाते. गरम करणे आणि कर्ड्स कापणे यामुळे कर्ड्समध्ये पाणी कमी होतो, ज्यामुळे चीज सुसंस्कृत होतो. याच वेळी, कर्ड्स जास्त घन आणि तेलकट होतात, कारण त्यात तयार झालेला वाय (whey) काढला जातो.

७. पाणी काढून टाकणे (Draining the Whey)

कर्ड्स आणि लसीमध्ये असलेली वाय (whey) वेगळा केली जाते. या प्रक्रियेला 'ड्रेनिंग' म्हटले जाते, ज्यामुळे चीजच्या घटकांची संरचना घट्ट होऊन त्याचा चव वाढतो.

८. चीजच्या टाइलट (Curing) किंवा वृद्धता (Aging) प्रक्रिया

कर्ड्स वेगळा केलेनंतर, चीज एक विशिष्ट तापमानावर ठेवला जातो ज्यामुळे ते वृद्ध होण्यास सुरवात होते. वृद्धतेच्या या प्रक्रियेमध्ये बॅक्टेरिया आणखी कार्यशील होतात. बॅक्टेरिया कर्ड्समधील इतर घटकांवर प्रतिक्रिया देतात आणि चीजमध्ये चव, टेक्सचर आणि सुगंध विकसित करतात.

- **वृद्धता आणि सूक्ष्मजीवांचा कार्य:** वृद्धतेच्या प्रक्रियेत विशेष प्रकारचे बॅक्टेरिया आणि फंगी काम करतात. उदाहरणार्थ, *Penicillium roqueforti* (ब्लू चीजसाठी), किंवा *Penicillium camemberti* (ब्री आणि कॅमॅम्बर्टसाठी) फंगी चीजच्या पृष्ठभागावर कार्य करते आणि त्यात रंग आणि चव निर्माण करते.

Prof. Aithal DSMP

चीज उत्पादनाच्या सूक्ष्मजीव प्रक्रियेचे तपशीलवार वर्णन

९. चीजला साठवणे आणि पॅकेजिंग

वृद्धता झाल्यावर चीज तयार असतो. आता त्याला साठवण्यासाठी पॅक केलं जातं. पॅकेजिंगमुळे चीजाची ताजेपण आणि चव टिकवली जाते.

सूक्ष्मजीवांच्या भूमिका

चीज उत्पादनात विविध प्रकारच्या सूक्ष्मजीवांचा उपयोग केला जातो. ते मुख्यतः दोन प्रकारांत विभागले जातात:

Starter Cultures (लॅक्टिक आम्ल निर्मिती करणारे बॅक्टेरिया): हे बॅक्टेरिया लॅक्टोजला आम्लात रूपांतरित करतात, आणि चीज तयार होण्याच्या प्राथमिक टप्प्यात महत्त्वाची भूमिका बजावतात.

Secondary Cultures (फंगी आणि इतर बॅक्टेरिया): हे वृद्धतेच्या प्रक्रियेत अधिक चव, सुगंध आणि टेक्सचर निर्माण करण्यासाठी वापरले जातात.

चीज उत्पादनाच्या सूक्ष्मजीव प्रक्रियेमध्ये बॅक्टेरिया आणि फंगी यांच्या समन्वयामुळे अंतिम उत्पादनाची चव, टेक्सचर, रंग आणि संरचना निश्चित केली जाते.

Prof. Aithal DSMP

चीज (Cheese)

निष्कर्ष:

- चीज हे एक अत्यंत पौष्टिक आणि आर्थिकदृष्ट्या महत्त्वपूर्ण उत्पादन आहे.
- त्याच्या पोषणतत्त्वांमुळे हे शरीरासाठी आवश्यक असलेल्या घटकांचे उत्कृष्ट स्रोत आहे.
- त्याचे उत्पादन कृषी, अन्न प्रक्रिया, निर्यात व रोजगार निर्मिती यांसारख्या विविध क्षेत्रात महत्त्वपूर्ण आहे.
- त्यामुळे, चीज उत्पादन आर्थिकदृष्ट्या फायदेशीर असून, त्याचे पोषण महत्त्वही महत्त्वपूर्ण आहे.

Prof. Aithal DSMP

२.३

दही (योघर्ट) आणि आंबवलेले दूध पदार्थ

Prof. Aithal DSMP

२.३ दही (योघर्ट) आणि आंबवलेले दूध पदार्थ

योगर्ट (Yogurt) हा दूध किंवा इतर द्रव पदार्थांपासून तयार होणारा एक लोकप्रिय आणि पौष्टिक डेरी उत्पाद आहे. यामध्ये विशेषतः लॅक्टिक आम्ल निर्मित करणारे बॅक्टेरिया (lactic acid bacteria) वापरले जातात, जे दूधातील लॅक्टोज (दूधातील शर्करा)ला आम्लात (lactic acid) रूपांतरित करतात. यामुळे दूध घट्ट होते आणि चवमध्ये आंबटपण येते. योगर्ट हा आरोग्यदृष्ट्या महत्त्वाचा आहार घटक आहे आणि त्याचा वापर विविध प्रकारे केला जातो.

योगर्टचा परिचय:

योगर्ट हे एक प्राचीन खाद्यपदार्थ आहे, ज्याची उत्पत्ती मध्य एशिया आणि बाल्कन प्रदेशात झाली. यामध्ये असलेल्या जीवाणू आपल्या पचनसंस्थेतील चांगल्या जीवाणूंना उत्तेजन देतात आणि पचन प्रक्रियेला मदत करतात. योगर्टला विविध फ्लेवर्स, प्रकार आणि ब्रॅण्डमध्ये उपलब्ध केले जाते, आणि तो इतर खाद्यपदार्थांच्या जोडीला, नाश्त्याच्या स्वरूपात किंवा डेसर्ट म्हणून वापरला जातो.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे वेगवेगळे प्रकार:

योगर्टचे विविध प्रकार त्याच्या उत्पादनाच्या पद्धती, कच्च्या मालाची गुणवत्ता, आणि सूक्ष्मजीवांच्या वापरावर आधारित असतात. खाली काही प्रमुख प्रकार दिले आहेत:

1. साधा योगर्ट (Plain Yogurt):

हा सर्वात साधा प्रकार आहे, ज्यात कोणतेही अतिरिक्त फ्लेवर किंवा साखर नसते. साध्या योगर्टमध्ये लॅक्टिक आम्ल उत्पादन करणारे बॅक्टेरिया असतात, आणि ते आंबट चवीचे असते.

पौष्टिकता: साधा योगर्ट प्रथिने, कॅल्शियम, आणि लॅक्टिक आम्लांचे चांगले स्रोत आहे.

2. फ्लेवर्ड योगर्ट (Flavored Yogurt):

फ्लेवर्ड योगर्टमध्ये फळांचा गूळ, साखर किंवा इतर चवीचे घटक मिसळले जातात, ज्यामुळे त्याची चव गोड होते. विविध फळांचे फ्लेवर (जसे की स्ट्रॉबेरी, मँगो, ब्लूबेरी) आणि चॉकलेट फ्लेवर उपलब्ध आहेत. पौष्टिकता: यामध्ये अधिक शर्करा असू शकते, म्हणून ते अधिक ऊर्जा देणारे असतात, परंतु त्यात पौष्टिक घटकांचे प्रमाण साध्या योगर्टपेक्षा कमी असू शकते.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे वेगवेगळे प्रकार:

3. ग्रीक योगर्ट (Greek Yogurt):

ग्रीक योगर्ट हे विशेष प्रकारचे योगर्ट आहे, ज्यामध्ये घनतेची आणि चवाची सुधारणा केली जाते. याला अधिक पाणी काढून, दूधातील अधिक कॅसिइन (प्रथिन) आणि कमी लॅक्टोज असतो. **पौष्टिकता:** ग्रीक योगर्टमध्ये अधिक प्रथिने, कमी कार्बोहायड्रेट्स आणि कमी फॅट्स असतात. हे वजन कमी करण्याच्या आणि स्नायूंच्या पुनर्निर्माणासाठी चांगले आहे.

4. लो-फॅट आणि नॉन-फॅट योगर्ट (Low-fat and Non-fat Yogurt):

लो-फॅट आणि नॉन-फॅट योगर्ट मध्ये फॅट्सचे प्रमाण कमी केले जाते. हे लोकांना अधिक फॅट्सचे प्रमाण कमी करणे आवश्यक असताना उपयुक्त ठरते. **पौष्टिकता:** यामध्ये सामान्यतः प्रथिनांचे प्रमाण जास्त असते, पण फॅट्सचे प्रमाण कमी असते. ते कमी कॅलोरीसह उच्च प्रथिने स्रोत म्हणून उपयुक्त ठरतात.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे वेगवेगळे प्रकार:

5. ऑर्गेनिक योगर्ट (Organic Yogurt):

ऑर्गेनिक योगर्ट दूधापासून तयार केला जातो, ज्यामध्ये कोणत्याही रासायनिक द्रव्यांचा वापर केलेला नसतो. हा योगर्ट अधिक नैतिक आणि पर्यावरणीय दृष्ट्या योग्य मानला जातो. पौष्टिकता: हा प्रकार सर्वसाधारणतः अधिक शुद्ध आणि नैतिकरीत्या तयार केलेला असतो. त्यात पाणी आणि अन्य पदार्थांचा कमी वापर केला जातो, म्हणून त्याच्या पौष्टिकतेत सुधारणा होऊ शकते.

6. कॅल्शियम-फोर्टिफाईड योगर्ट (Calcium-fortified Yogurt):

कॅल्शियम-फोर्टिफाईड योगर्टमध्ये अतिरिक्त कॅल्शियम मिसळला जातो, जे हाडांच्या आरोग्यासाठी आवश्यक आहे. पौष्टिकता: यामुळे कॅल्शियमचा पुरवठा अधिक होते, आणि हाडांची मजबूती आणि दातांचे आरोग्य सुधारते.

7. प्रोबायोटिक योगर्ट (Probiotic Yogurt):

प्रोबायोटिक योगर्टमध्ये अधिक ताजे आणि सक्रिय बॅक्टेरिया असतात, जे आपल्या पचनसंस्थेतील चांगल्या बॅक्टेरियांचे प्रमाण वाढवून आरोग्य सुधारतात. पौष्टिकता: हे पचनास मदत करते, इम्यून सिस्टीम सुधारते आणि आंतड्यांच्या आरोग्यासाठी अत्यंत उपयुक्त आहे.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे पौष्टिक महत्त्व:

योगर्ट हे एक अत्यंत पौष्टिक पदार्थ आहे, जो शरीराच्या विविध पोषणात्मक गरजा पूर्ण करतो. खाली त्याचे काही प्रमुख पौष्टिक फायदे:

1. प्रथिने (Proteins):

योगर्ट प्रथिनांचे उत्तम स्रोत आहे. प्रथिनांचा वापर शरीरातील कोशिका दुरुस्ती, स्नायूंच्या वाढीसाठी आणि इम्यून सिस्टीमला सुधारण्यासाठी महत्त्वपूर्ण आहे. ग्रीक योगर्ट विशेषतः अधिक प्रथिनांचा स्रोत असतो.

2. कॅल्शियम (Calcium):

योगर्ट कॅल्शियमचा एक समृद्ध स्रोत आहे, जो हाडांची मजबूती वाढवतो आणि हाडांच्या विकारांपासून संरक्षण करतो. कॅल्शियम हाडांच्या वाढीसाठी आणि दातांच्या आरोग्यासाठी अत्यंत महत्त्वपूर्ण आहे.

3. प्रोबायोटिक्स (Probiotics):

योगर्टमध्ये असलेले सक्रिय बॅक्टेरिया पचनसंस्थेच्या आरोग्यासाठी अत्यंत फायदेशीर असतात. ते पचन प्रक्रियेला मदत करतात, इम्यून सिस्टीमला उत्तेजन देतात आणि आंतड्यांच्या आरोग्यासाठी उपयुक्त असतात.

5. लॅक्टोज सहिष्णुता (Lactose Intolerance):

योगर्ट मध्ये लॅक्टोजचे प्रमाण कमी होते आणि त्यात असलेले बॅक्टेरिया लॅक्टोजला पचवण्यात मदत करतात. त्यामुळे लॅक्टोज असहिष्णु असलेल्या लोकांसाठी योगर्ट पचनास सोपे होतो.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे पौष्टिक महत्त्व:

6. वजन नियंत्रण (Weight Control):

ग्रीक योगर्ट, लो-फॅट आणि नॉन-फॅट योगर्ट्स वजन कमी करण्याच्या आहारांमध्ये वापरले जातात कारण त्यात कमी कॅलोरी आणि जास्त प्रथिने असतात, जे स्नायूंच्या पुनर्निर्माणास मदत करतात आणि चयापचय सुधारतात.

7. हृदयाचे आरोग्य (Heart Health):

काही प्रकारच्या योगर्टमध्ये ओमेगा-3 फॅटी ऍसिडस देखील असतात, जे हृदयाच्या आरोग्यासाठी उपयुक्त ठरतात.

8. रोगप्रतिकारक क्षमता (Immune System):

योगर्टमध्ये असलेले बॅक्टेरिया आणि प्रथिने शरीराच्या रोगप्रतिकारक क्षमता सुधारतात आणि इन्फेक्शनला प्रतिबंध करण्यास मदत करतात.

निष्कर्ष:

योगर्ट हा एक अत्यंत पौष्टिक आणि स्वादिष्ट खाद्यपदार्थ आहे. त्याचे विविध प्रकार आणि त्यातील पोषणतत्त्व शरीराच्या आरोग्यासाठी खूप फायदेशीर आहेत. योगर्ट मध्ये असलेले प्रथिने, कॅल्शियम, प्रोबायोटिक्स, आणि अन्य घटक पचन, हाडांची मजबूती, आणि इम्यून सिस्टीमला सुधारण्यात मदत करतात. विविध प्रकारांमध्ये त्याच्या चवीत विविधता आहे, त्यामुळे प्रत्येकाच्या आवडीला योग्य असलेला योगर्ट निवडता येऊ शकतो.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे उत्पादनात असलेली सूक्ष्मजीव प्रक्रिया

- योगर्टचे उत्पादनात असलेली सूक्ष्मजीव प्रक्रिया एक अत्यंत महत्त्वाची आणि सखोल जैविक प्रक्रिया आहे. योगर्ट तयार करताना दूध किंवा अन्य द्रव पदार्थांवर सूक्ष्मजीवांचा वापर केला जातो, ज्यामुळे त्याची चव, बनावट, आणि पोषणतत्त्वे सुधारतात. यामध्ये वापरले जाणारे सूक्ष्मजीव मुख्यतः लॅक्टिक आम्ल निर्मित करणारे बॅक्टेरिया (Lactic Acid Bacteria - LAB) असतात.
- या प्रक्रियेची सखोल समज घेतल्यास, दूध कच्च्या स्वरूपात चवीला गोडसर आणि द्रव रूपात असतो, पण सूक्ष्मजीवांच्या क्रियेमुळे ते एक घट्ट, आंबट चवीचे आणि अधिक पौष्टिक पदार्थ बनते. योगर्ट उत्पादन प्रक्रियेतील सूक्ष्मजीवांची भूमिका:

1. दूध उकळणे आणि थंड करणे:

प्रारंभ: सर्वप्रथम, दूध उकळले जाते. यामुळे दूधातील अवांछनीय सूक्ष्मजीव नष्ट होतात आणि दूध शुद्ध होते. दूध उकळून ८०-९० डिग्री सेल्सियसवर तापवले जाते.

थंड करणे: दूध उकळल्यानंतर ते सुमारे ४२ डिग्री सेल्सियसपर्यंत थंड केले जाते. या तपमानावर बॅक्टेरिया कार्यक्षमतेने वाढू शकतात.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे उत्पादनात असलेली सूक्ष्मजीव प्रक्रिया

2. बॅक्टेरियाची वीर्जन (Inoculation):

प्रारंभ: दूध योग्य तापमानावर आल्यानंतर, त्यात विशिष्ट बॅक्टेरिया घालले जातात. या बॅक्टेरियाला *योगर्ट कल्चर* किंवा *योगर्ट स्टार्टर कल्चर* म्हणून ओळखले जाते. मुख्यतः दोन प्रकारचे बॅक्टेरिया, *Lactobacillus bulgaricus* आणि *Streptococcus thermophilus*, योगर्ट उत्पादनासाठी वापरले जातात.

3. लॅक्टोजचे रूपांतर:

या बॅक्टेरिया पाणी आणि लॅक्टोज (दूधातील शर्करा) यांचा वापर करतात. *Lactobacillus bulgaricus* आणि *Streptococcus thermophilus* लॅक्टोज शर्करेला लॅक्टिक आम्लात (Lactic Acid) रूपांतरित करतात. **प्रक्रिया:** *Streptococcus thermophilus* प्रथम लॅक्टोजचे रूपांतर करतो, आणि नंतर *Lactobacillus bulgaricus* याचे आणखी रूपांतरण करतो. यामुळे दूध अधिक आंबट आणि घट्ट होते. लॅक्टिक आम्लामुळे दूधातील प्रथिने (casein) एकत्र येऊन ते थोडे घट्ट होते, ज्यामुळे योगर्ट तयार होते.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे उत्पादनात असलेली सूक्ष्मजीव प्रक्रिया

4. घट्ट होणे आणि चव उत्पन्न करणे:

लॅक्टिक आम्लामुळे दूधाचं pH कमी होते (आंबटपणा वाढतो). या कमी pH मुळे दूधातील प्रथिनं एकत्र येतात आणि दूध घट्ट होतो. हा घट्ट झालेला पदार्थ म्हणजेच योगर्ट आहे. *Lactobacillus bulgaricus* अधिक आंबटपणा आणतो, तर *Streptococcus thermophilus* सौम्य चव आणतो.

5. फेरमेंटेशन (Fermentation):

फेरमेंटेशनची प्रक्रिया: साधारणतः ४०-४५ डिग्री सेल्सियस तापमानावर आणि सुमारे ४-६ तासांपर्यंत बॅक्टेरिया दूधात फेरमेंटेशन करतात. या कालावधीत, बॅक्टेरिया दूधातील लॅक्टोजच्या पचनामुळे लॅक्टिक आम्ल आणि काही इतर जिवाणू तयार करतात.

फेरमेंटेशन परिणाम: या प्रक्रिया दरम्यान चव आणि बनावटात लक्षणीय बदल होतात. दुधाच्या लॅक्टोजचे रूपांतर लॅक्टिक आम्लात होते, आणि त्यामुळे आम्लते आणि गोडसर चव निर्माण होते.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे उत्पादनात असलेली सूक्ष्मजीव प्रक्रिया

6. प्रोबायोटिक गुणधर्म आणि फिनोलिक पदार्थांचा उत्सर्जन:

- योगर्टमध्ये असलेले प्रोबायोटिक बॅक्टेरिया, जसे की *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, आणि इतर Lactobacillus प्रजाती, ह्या पचनसंस्थेतील चांगल्या बॅक्टेरियांचे प्रमाण वाढवून शरीराच्या प्रतिकारशक्तीसाठी महत्त्वाचे ठरतात.
- या सूक्ष्मजीवांच्या क्रियेमुळे बॅक्टेरिया आहारातील फिनोलिक पदार्थांचा वापर करून त्यांचे फायदे शरीरात पोहोचवतात.

7. योगर्टचे थंड करणे आणि पॅकिंग:

- फेरमेंटेशन प्रक्रियेनंतर, तयार झालेल्या योगर्टला थंड केले जाते. थंड केल्यानंतर, ते कंटेनरमध्ये भरून पॅकिंग केले जाते.
- यामध्ये विशिष्ट तापमानावर ठेवले जाते जेणेकरून बॅक्टेरियाची सक्रियता कमी होईल आणि उत्पादकता स्थिर राहील.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे उत्पादनात असलेली सूक्ष्मजीव प्रक्रिया

सूक्ष्मजीव प्रक्रिया आणि त्याचे फायदे:

योगर्टमध्ये सूक्ष्मजीवांची प्रक्रिया शरीराच्या आरोग्यासाठी अनेक फायदे आणते.

1. **पचन सुधारणा:** सूक्ष्मजीव शरीराच्या पचनसंस्थेला सहाय्य करतात. *Lactobacillus* आणि *Bifidobacterium* यांसारखे बॅक्टेरिया पचन सुधारतात आणि लॅक्टोज असहिष्णुतेच्या लोकांसाठी पचन सुलभ करतात.
2. **प्रतिकारशक्ती सुधारना:** प्रोबायोटिक बॅक्टेरिया प्रतिकारशक्तीला उत्तेजन देऊन शरीरातील बॅक्टेरियांचा संतुलन राखण्यात मदत करतात.
3. **कॅल्शियम शोषण वाढवणे:** योगर्टमध्ये असलेले लॅक्टिक आम्ल आणि प्रथिनांचे संयोजन हाडांच्या कॅल्शियम शोषणाला उत्तेजन देतात.
4. **आंतड्याचे आरोग्य:** योगर्ट आंतड्यांच्या संप्रेरक जीवाणूंना प्रोत्साहित करतो, ज्यामुळे पचन प्रणालीला लाभ होतो.

Prof. Aithal DSMP

योगर्टचे उत्पादनात सूक्ष्मजीव

निष्कर्ष:

- योगर्ट उत्पादनाच्या सूक्ष्मजीव प्रक्रियेत विविध प्रकारच्या लॅक्टिक आम्ल निर्मित बॅक्टेरिया प्रमुख भूमिका बजावतात.
- त्यांचा कार्यप्रकार दूधाचे रूपांतर घट्ट, आंबट आणि पौष्टिक पदार्थात करण्यात मदत करतो.
- सूक्ष्मजीवांच्या क्रियेमुळे योगर्टमध्ये चव आणि बनावट सुधारते, त्यात प्रोबायोटिक गुणधर्म येतात, आणि पचन आणि आरोग्य लाभ मिळतात.

Prof. Aithal DSMP

२.४

सौरक्रॉट

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉटचा परिचय:

- सौरक्रॉट (Sauerkraut) हा एक प्रकारचा आंबट आणि चवदार खाद्यपदार्थ आहे, जो मुख्यतः कापलेल्या कोबीपासून तयार केला जातो.
- हे एक लोकप्रिय जर्मन खाद्यपदार्थ आहे, ज्याला युरोप आणि जगभरातील अनेक देशांमध्ये विशेषतः सॅलड किंवा साइड डिश म्हणून वापरले जाते.
- सौरक्रॉट तयार करण्याची प्रक्रिया सूक्ष्मजीवांच्या मदतीने पचनास मदत करणारी असते, ज्यामुळे ते ताज्या आणि सजीव चवीचे बनते.

सौरक्रॉटचा परिचय:

- सौरक्रॉट हा एक प्रकारचा किण्वित (fermented) पदार्थ आहे, जो मुख्यत: कापलेल्या कोबीपासून तयार केला जातो.
- यामध्ये वापरलेले किण्वन प्रक्रिया स्वाभाविकपणे लॅक्टिक आम्ल निर्मित करणाऱ्या बॅक्टेरियाद्वारे होते.
- या बॅक्टेरियाच्या मदतीने कोबीतील साखर (लॅक्टोज) आम्लात रूपांतरित होऊन कोबीच्या चवीला आंबटपण येते आणि ते अधिक पौष्टिक बनते.
- सौरक्रॉटमध्ये पचनाला मदत करणारे प्रोबायोटिक्स, विविध जीवनसत्त्वे आणि खनिजे असतात.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉटचा परिचय:

सौरक्रॉट तयार करण्याची प्रक्रिया:

सौरक्रॉट तयार करण्याची प्रक्रिया साधारणपणे दोन प्रकारे केली जाते:

1. **कोबी कापणे:** ताज्या कोबीचे पान कापून त्यांना चिरले जाते.
2. **साल्टिंग:** कापलेले कोबीवर मीठ (सॉल्ट) पसरवले जाते. मीठ कोबीच्या पाण्याची अंशिका कमी करते आणि सूक्ष्मजीवांच्या वाढीला मदत करते.
3. **किण्वन:** मीठ घालून कोबी एका बंद जार किंवा कंटेनरमध्ये ठेवले जाते. इथे बॅक्टेरिया आणि इतर सूक्ष्मजीव आपोआप कोबीमध्ये काम करतात आणि लॅक्टिक आम्ल तयार करतात. ही प्रक्रिया साधारणतः ५-१० दिवस चालू राहते.
4. **पॅकिंग:** किण्वन पूर्ण झाल्यानंतर सौरक्रॉट वापरण्यास तयार असतो, आणि त्याला जार किंवा इतर कंटेनरमध्ये पॅक केले जाते.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉटचे वेगळे प्रकार:

सौरक्रॉटचे वेगळे प्रकार:

सौरक्रॉटच्या विविध प्रकारांमध्ये मुख्यत: विविध घटकांचा समावेश केला जातो, ज्यामुळे त्याच्या चवीत, रंगात आणि पोषणतत्त्वांत वेगळेपण येते. काही प्रमुख प्रकार:

1. पारंपरिक जर्मन सौरक्रॉट (Traditional German Sauerkraut):

हा सौरक्रॉट साधारणतः साध्या कापलेल्या कोबीपासून तयार केला जातो. यामध्ये लवंग, गुळ, साखर, आणि काही वेळा सिरका किंवा मसाले घालले जातात. याची चव साधारणपणे आंबट आणि तिखट असते.

2. वर्णनयुक्त सौरक्रॉट (Flavored Sauerkraut):

या प्रकारात अधिक चव आणि वैविध्य आणण्यासाठी विविध मसाले, फळे, किंवा भाज्या घालतात. उदाहरणार्थ, सफरचंद, गाजर, लसूण, जिंजर, किंवा तिखट मसाले (जसे की मिरी) घालणे.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉटचे वेगळे प्रकार:

3. ऑर्गेनिक सौरक्रॉट (Organic Sauerkraut):

ऑर्गेनिक सौरक्रॉटमध्ये कोणत्याही रासायनिक किंवा कृत्रिम घटकांचा वापर केला जात नाही. इथे केवळ जैविक कोबी आणि घटक वापरले जातात, जे अधिक शुद्ध आणि नैतिक मानले जातात.

4. चविष्ट सौरक्रॉट (Gourmet Sauerkraut):

हा प्रकार अधिक उच्च दर्जाच्या घटकांचा वापर करून तयार केला जातो. यामध्ये विविध प्रकारचे मसाले, फळे आणि भाज्या समाविष्ट असतात, ज्यामुळे चव अधिक समृद्ध आणि अधिक उंचावलेली असते.

5. जलद किण्वित सौरक्रॉट (Quick Fermented Sauerkraut):

या प्रकारात साधारणतः किण्वनाची वेळ कमी असते. १-२ दिवसांमध्ये हा प्रकार तयार केला जातो आणि चव हलकी आणि ताजीत असते.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉटचे पौष्टिक महत्त्व:

सौरक्रॉटचे पौष्टिक महत्त्व हे त्याच्या किण्वन प्रक्रियेमध्ये आहे. किण्वनामुळे सौरक्रॉट अधिक फायदेशीर बनतो आणि त्यात असलेल्या सूक्ष्मजीवांच्या मदतीने शरीराला अनेक आरोग्यदृष्ट्या फायदे होतात. काही प्रमुख फायदे:

1. प्रोबायोटिक्स (Probiotics): सौरक्रॉटमध्ये बॅक्टेरिया आणि इतर सूक्ष्मजीवांची खूप मोठी संख्या असते, ज्यामुळे ते शरीरातील चांगल्या जीवाणूंना प्रोत्साहन देऊन पचन प्रक्रियेला मदत करतात. यामुळे पचनसंस्था उत्तम प्रकारे कार्य करते आणि आतड्यांच्या आरोग्यासाठी मदत होते.

2. पचन सुधारणा (Improved Digestion): सौरक्रॉटमधील लॅक्टिक आम्ल आणि सूक्ष्मजीव पचन प्रक्रियेला उत्तेजन देतात. हे खाद्य पचनसंस्थेतील जिवाणूंच्या संतुलनासाठी उपयुक्त असतात आणि गॅस, अपचन, आणि इतर पचनासंबंधी समस्यांचे निवारण करतात.

3. कॅल्शियम आणि व्हिटॅमिन K2: सौरक्रॉटमध्ये कॅल्शियम असतो, जो हाडांची मजबूती आणि दातांचे आरोग्य सुधारतो. तसेच, किण्वन प्रक्रियेमुळे सौरक्रॉटमध्ये व्हिटॅमिन K2 चे प्रमाण वाढते, जे हाडांच्या आरोग्यासाठी आवश्यक असते.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉटचे पौष्टिक महत्त्व:

4. इम्यून सिस्टमला बल (Boosting Immune System): प्रोबायोटिक्समुळे सौरक्रॉट शरीराच्या रोगप्रतिकारक क्षमतेला सुधारतो. हा इम्यून सिस्टमला बळकट करून संसर्गाशी लढण्यास मदत करतो.

5. अँटीऑक्सिडन्ट गुण (Antioxidant Properties): सौरक्रॉटमध्ये असलेल्या फिनोलिक आणि अँटीऑक्सिडन्ट पदार्थ शरीराच्या ऑक्सीडेटिव्ह स्ट्रेसला कमी करतात आणि वृद्धापकाळाशी संबंधित विकारांपासून संरक्षण करतात.

6. कमी कॅलोरी (Low Calorie): सौरक्रॉट कमी कॅलोरी असतो आणि ते वजन कमी करण्याच्या आहारात सामील केले जाऊ शकते. ते शरीरात जास्त वसा किंवा कॅलोरी जमा न करता पोट भरवण्यास मदत करते.

7. साखर आणि चरबीचे नियंत्रण (Sugar and Fat Control): सौरक्रॉट मध्ये असलेल्या पाचन सूक्ष्मजीवांचा प्रभाव शरीरातील साखरेची पातळी कमी करण्यासाठी आणि चरबीच्या प्रमाणावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी होतो.

8. हृदयाचे आरोग्य (Heart Health): सौरक्रॉटमध्ये असलेले फायबर्स हृदयाच्या आरोग्याला लाभदायक असतात. हे रक्तदाब नियंत्रित करण्यास मदत करते आणि हृदयरोगांचा धोका कमी करते.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉट उत्पादनातील सूक्ष्मजैविक प्रक्रिया:

- सौरक्रॉट हे एक किण्वित खाद्यपदार्थ आहे, जो मुख्यतः कोबीपासून तयार केला जातो.
- यामध्ये सूक्ष्मजीवांचा वापर करुन कोबी किण्वित केले जाते, ज्यामुळे त्याच्या चवीमध्ये आंबटपण येते आणि पौष्टिक गुणधर्म वाढतात.
- सौरक्रॉट तयार करण्याची प्रक्रिया एक जैविक प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये लॅक्टिक आम्ल निर्माण करणारे बॅक्टेरिया मुख्य भूमिका बजावतात.
- या प्रक्रिया अंतर्गत बॅक्टेरिया दूधातील लॅक्टोज शर्करेला लॅक्टिक आम्लात बदलतात, ज्यामुळे सौरक्रॉट तयार होतो. सौरक्रॉट उत्पादनाची सूक्ष्मजीव प्रक्रिया:

1. कोबी तयारी (Preparation of Cabbage): सर्वप्रथम, ताज्या कोबीचे पाणी काढून त्याला छोटे तुकडे (काप) करण्यात येतात. यामुळे कोबीचे पाणी आणि कोश तयार होते. यावेळी, कोबीला बारीक चिरून त्यावर मीठ (साल्ट) घालले जाते. मीठ या किण्वन प्रक्रियेसाठी महत्त्वपूर्ण आहे कारण ते कोबीमधील पाणी बाहेर काढते, ज्यामुळे सूक्ष्मजीवांना किण्वनाची योग्य परिस्थिती मिळते.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉट उत्पादनातील सूक्ष्मजैविक प्रक्रिया:

2. साल्टिंग (Salting)

- कोबीवर मीठ टाकल्याने त्यात ओलावा येतो, जो सूक्ष्मजीवांना कार्य करण्यासाठी आवश्यक असतो. मीठाच्या घालण्यामुळे, कोबीतील पाणी बाहेर पडते आणि ते किण्वन प्रक्रियेसाठी पुरेसे असते.
- या सूक्ष्मजीवांच्या प्रक्रियेसाठी मीठ सहायक असतो कारण ते जास्त मीठयुक्त वातावरण तयार करतो, ज्यामुळे फक्त लॅक्टिक आम्ल तयार करणारे बॅक्टेरिया वाढतात आणि इतर हानिकारक बॅक्टेरिया नष्ट होतात.

3. किण्वन प्रक्रिया (Fermentation Process):

सौरक्रॉट तयार करण्याच्या मुख्य प्रक्रियेचा भाग म्हणजे किण्वन. कोबी व मीठ घालून मिश्रण एका बंद कंटेनरमध्ये ठेवले जाते. हे साधारणतः ४-५ दिवस किंवा अधिक किण्वन प्रक्रियेसाठी ठेवले जाते. या दरम्यान बॅक्टेरिया कोबीच्या पाण्याचा वापर करतात आणि लॅक्टिक आम्ल तयार करतात.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉट उत्पादनातील सूक्ष्मजैविक प्रक्रिया:

3. किण्वन प्रक्रिया (Fermentation Process) Contd.....:

मुख्य बॅक्टेरिया, जे सौरक्रॉटच्या किण्वन प्रक्रियेत महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात, ते आहेत:

Leuconostoc mesenteroides (ल्युकोनोस्टोक मेसेंटेरॉइड्स): यांचा पहिल्या टप्प्यात महत्त्व आहे. हे बॅक्टेरिया कमी तापमानावर सक्रिय होतात आणि लॅक्टोज शर्करेचे रूपांतर लॅक्टिक आम्लात करतात.

Lactobacillus plantarum (लैक्टोबॅसिलस प्लांटारम): या बॅक्टेरियाचा सहभाग लॅक्टिक आम्ल उत्पादनाच्या दुसऱ्या टप्प्यात होतो. हे बॅक्टेरिया पिकलेल्या आणि आंबट झालेल्या सौरक्रॉटमध्ये प्रामुख्याने उपस्थित असतात.

Pediococcus pentosaceus(पेडिओकोकस पेंटोसेसस): हे बॅक्टेरिया देखील लॅक्टिक आम्ल तयार करण्यासाठी कार्यशील असतात, आणि त्यांचा सहभाग कोबीचे पाणी किण्वित करण्याच्या प्रारंभिक टप्प्यात होतो.

Lactobacillus brevis (लैक्टोबॅसिलस ब्रेव्हिस): हे बॅक्टेरिया पिकलेल्या किण्वन प्रक्रियेत सामील होतात आणि सौरक्रॉटची चव आणि गंध सुधारतात.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉट उत्पादनातील सूक्ष्मजैविक प्रक्रिया:

4. लॅक्टिक आम्ल निर्मिती (Lactic Acid Production):

- किण्वन प्रक्रिया दरम्यान, लॅक्टोज शर्करेला लॅक्टिक आम्लमध्ये रूपांतरित केले जाते. या आम्लाचे प्रमाण वाढल्याने, सौरक्रॉट आंबट आणि चवदार होतो.
- लॅक्टिक आम्ल निर्माणामुळे पाणी कमी होते आणि कोबीच्या पानांचा वृद्ध झालेल्या रूपात परिणत होतो, जो घट्ट आणि कुरकुरीत बनतो.

5. pH कमी होणे (pH Reduction):

- लॅक्टिक आम्ल तयार होणं आणि वातावरण अधिक आंबट होणं म्हणजे pH कमी होणे.
- साधारणपणे, किण्वन प्रक्रियेच्या अखेरीस सौरक्रॉटचा pH 3.5 ते 4.5 पर्यंत खाली जातो, ज्यामुळे सौरक्रॉट जास्त आंबट आणि टिकाऊ होतो.

6. फेरमेंटेशनचे प्रकार (Types of Fermentation):

- सौरक्रॉट उत्पादनाच्या प्रक्रिया दरम्यान, तापमान आणि वातावरणाचे नियंत्रण महत्त्वाचे असते. साधारणपणे, किण्वन १८-२२°C च्या तापमानावर होणे आवश्यक असते.
- जर किण्वन थोड्या काळासाठी (साधारणतः ३-५ दिवस) केले जाते, तर चव सौम्य असते. जर अधिक वेळ (दोन आठवडे किंवा अधिक) किण्वन होतो, तर चव तीव्र आणि आंबट होते.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉट उत्पादनातील सूक्ष्मजैविक प्रक्रिया:

7. किण्वन समाप्ती आणि भरणे (Fermentation Completion and Packing):

- किण्वन प्रक्रिया पूर्ण झाल्यावर, सौरक्रॉट चव आणि आंबटपणाने परिपूर्ण होतो. याची चव चांगली आणि तिखट होण्याचा मुद्दा किण्वन प्रक्रियेची वेळ आणि तंत्र आहे.
- किण्वन पूर्ण झाल्यानंतर, सौरक्रॉट एका हवेच्या रहाणार्या जार किंवा कंटेनरमध्ये भरला जातो. यामुळे त्यातले प्रोबायोटिक बॅक्टेरिया सुरक्षित राहतात आणि किण्वन प्रक्रियेला स्थिरता मिळते.

8. मार्केटिंग / संग्रहण (Storage / Marketing):

- तयार सौरक्रॉटला थंड आणि अंधाऱ्या ठिकाणी ठेवले जाते. यामुळे त्याच्या किण्वन प्रक्रियेचा वेग कमी होतो आणि किण्वन पूर्णपणे थांबते.
- सौरक्रॉटला ताज्या रूपातही खाल्ले जाऊ शकते, तसेच त्याच्या जास्त कालावधीनंतर त्याचे पोषणतत्त्व जास्त स्थिर होते.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉट उत्पादनातील सूक्ष्मजीवांची प्रक्रिया आणि फायदे:

1. पाचन आणि इम्यून सिस्टम सुधारणा:

- किण्वन प्रक्रियेमुळे सौरक्रॉटमध्ये लॅक्टिक आम्लाचे प्रमाण वाढते, ज्यामुळे ते प्रोबायोटिक बॅक्टेरियांनी समृद्ध होतो.
- हे बॅक्टेरिया शरीराच्या पचनसंस्थेचे समर्थन करतात आणि प्रतिकारशक्ती सुधारतात.

2. अँटीऑक्सिडंट गुण:

- सौरक्रॉटमध्ये फिनोलिक आणि अँटीऑक्सिडंट पदार्थ तयार होतात, ज्यामुळे शरीरातील मुक्त रॅडिकल्सची कार्यवाही कमी होऊ शकते.

3. लैक्टोज सहिष्णुता वाढवणे:

- किण्वन प्रक्रियेमुळे सौरक्रॉटमध्ये असलेले लॅक्टोज शर्करेचे प्रमाण कमी होते, त्यामुळे लॅक्टोज असहिष्णु असलेल्या व्यक्तींना ते पचवायला सोपे पडते.

4. कॅल्शियम शोषण:

- किण्वन प्रक्रियेत सौरक्रॉटमध्ये कॅल्शियम शोषणासाठी उपयुक्त घटक तयार होतात, जे हाडांच्या आणि दातांच्या आरोग्यासाठी फायदेशीर आहेत.

Prof. Aithal DSMP

सौरक्रॉट:

निष्कर्ष:

- सौरक्रॉट हा एक अत्यंत पौष्टिक आणि चवदार पदार्थ आहे, जो फक्त चवीतच नाही तर आरोग्यासाठी देखील फायदेशीर आहे.
- त्यात असलेले प्रोबायोटिक्स, अँटीऑक्सिडन्ट्स, आणि इतर पोषणतत्त्वे पचनास मदत करतात, इम्यून सिस्टमला बळकट करतात, आणि हाडांच्या आरोग्यासाठी महत्त्वपूर्ण असतात.
- सौरक्रॉटच्या वेगळ्या प्रकारांमध्ये विविध मसाले आणि भाज्या जोडून त्याच्या चवीत आणखी वैविध्य आणता येते.

Prof. Aithal DSMP

२.५

काकडी (लोणचे)

Prof. Aithal DSMP

काकडी पासून किण्वन (fermentation) करून लोणचे

काकडीपासून लोणचे तयार करण्यासाठी काकडीचे किण्वन (fermentation) करून लोणचं तयार करणे एक पारंपारिक आणि स्वादिष्ट पद्धत आहे. ही प्रक्रिया किण्वनाच्या प्रक्रियेद्वारे केली जाते, ज्यामध्ये काकडीमध्ये असलेल्या नैसर्गिक बॅक्टेरिया विविध घटकांसोबत प्रतिक्रिया करून लोणचं तयार करतात. यासाठी खालील पद्धत वापरता येईल:

साहित्य:

- ताज्या काकडी (कापलेली किंवा पूर्ण, आपल्याला पाहिजे तसे)
- मीठ (हिरवी मिरी साठी १० ते १२% मीठ)
- लसूण (चवीनुसार)
- तिखट मसाले (लाल तिखट, हिंग, जिरे, मेथी दाणा, हिरवी मिरी)
- हवे असल्यास तेल (तेल किण्वनास सहाय्यक असतो, विशेषत: जेव्हा लोणचं जास्त काळ टिकवायचं असतं)
- ताजं आणि स्वच्छ पाणी (केमिकल्स न वापरलेली)
- काही लोकांना गुळ किंवा साखर देखील चव वाढवण्यासाठी वापरतात.

Prof. Aithal DSMP

काकडी पासून किण्वन (fermentation) करून लोणचे

प्रक्रिया:

1. काकडीची तयारी:

काकडी स्वच्छ धुऊन, काढून त्याच्या दोन्ही टोकांना कापून टाका.

काकडी मोठ्या तुकड्यांत कापून घ्या किंवा ती संपूर्ण ठेवू शकता (तुमच्या आवडीप्रमाणे).

2. मसाल्याची तयारी:

एका कढईत जिरे, मेथी दाणे, हिंग आणि लाल तिखट एकत्र करा. हे मसाले भाजून घ्या.

नंतर काकडीमध्ये लसूण, मसाले आणि इतर तिखट घटक टाका.

3. किण्वनाची तयारी:

एक मोठं आणि स्वच्छ काचेचं किंवा किमान स्टेनलेस स्टीलचं भांडे घ्या.

त्यात काकडी ठेवून त्यावर मीठ छिड़कून द्या.

हे मीठ काकडीच्या नॅचरल किण्वन प्रक्रियेचं समर्थन करतं.

हवं असल्यास, मसाल्यांची पावडर काकडीवर ठेवा.

Prof. Aithal DSMP

काकडी पासून किण्वन (fermentation) करून लोणचे

4. पाणी घाला:

पाणी घालून काकडी मणी किंवा थोड्या प्रमाणात कमी-झालेपर्यंत ठेवून किण्वन होऊ द्या.

5. लोणचं किण्वन करा:

भांडे झाकून, साधारणपणे ४ ते ५ दिवस ठेवून किण्वन प्रक्रियेची सुरूवात करा. या प्रक्रियेत बॅक्टेरिया काकडीमध्ये असलेली साखर आणि कॅरोटिन यांचा वापर करून अम्ल आणि लॅक्टिक आम्ल तयार करतात, ज्यामुळे काकडीला तिखट आणि खारट चव येते.

6. पडतीला येणारे तेल घाला:

लोणचं तेल घालून प्रक्रिया अर्धवट पूर्ण करा.

7. लोणचं तयार:

साधारणतः ५ ते ७ दिवसांमध्ये लोणचं तयार होईल, आणि अधिक किण्वनात ठेवल्यास ते जास्त तिखट आणि स्वादिष्ट होईल. किण्वनाच्या प्रक्रियेमध्ये, काकडीतील पाणी, मीठ आणि मसाल्यांसोबत प्रतिक्रिया होत जातात आणि त्याची चव हलक्या द्रव पदार्थांचा किंवा प्राकृत सुगंधाचा प्रकार तयार होते.

Prof. Aithal DSMP

काकडी पासून किण्वन (fermentation) करून लोणचे

- काकडीपासून लोणचं तयार करण्याच्या प्रक्रियेत *किण्वन* (fermentation) महत्वाचा भाग आहे, जो मुख्यतः *लॅक्टिक ऍसिड बॅक्टेरिया* (Lactic Acid Bacteria – LAB) यांच्या कार्यामुळे होतो.
- किण्वन प्रक्रिया केल्यामुळे काकडीमध्ये चवदार, खारट आणि तिखट लोणचं तयार होते. या प्रक्रियेत विविध सूक्ष्मजीवांचा आणि बॅक्टेरियांचा सहभाग असतो.
- चला, या प्रक्रिया आणि त्यात सहभागी असलेल्या बॅक्टेरियांची अधिक माहिती पाहूयात.

किण्वन (Fermentation) म्हणजे काय?

- किण्वन म्हणजे सूक्ष्मजीवांद्वारे, विशेषतः बॅक्टेरियांनी किंवा यीस्टने, साखर किंवा इतर कार्बोहायड्रेट्सचे जैविक रुपांतर हवे असलेल्या उत्पादनांमध्ये बदलवणे.
- काकडीच्या लोणच्याच्या बाबतीत, किण्वनाची प्रक्रिया म्हणजे साखरेचे लॅक्टिक ऍसिड मध्ये रूपांतर होणे, ज्यामुळे काकडीचा स्वाद, चव, संरचना आणि टिकाव सुधारला जातो.

Prof. Aithal DSMP

काकडी किण्वनाची प्रक्रिया आणि सहभागी बॅक्टेरिया

खाली काही महत्वाचे बॅक्टेरिया दिले आहेत जे किण्वन प्रक्रियेत महत्त्वाची भूमिका बजावतात:

1. *लॅक्टोबॅसिलस स्पेसिस* (*Lactobacillus species*):

Lactobacillus plantarum, *Lactobacillus brevis*, आणि *Lactobacillus fermentum* (*लैक्टोबॅसिलस प्लांटारम, लैक्टोबॅसिलस ब्रेविस, आणि लैक्टोबॅसिलस फरमेन्टम*) या जाती काकडीच्या लोणच्यात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात. या बॅक्टेरिया साखरेचा वापर करून लॅक्टिक ॲसिड तयार करतात. लॅक्टिक ॲसिड उत्पादनामुळे pH घटतो आणि किण्वन प्रक्रिया सुरू होते, ज्यामुळे काकडीचे लोणचं खारट होऊन त्याची टिकाऊपण वाढते.

2. *लेक्टोकोकस स्पेसिस* (*Lactococcus species*):

Lactococcus lactis (*लेक्टोकोकस लाकटीस*) ही बॅक्टेरियाची जात देखील किण्वन प्रक्रियेत सक्रियपणे सामील होऊ शकते. हे बॅक्टेरिया सुद्धा लॅक्टिक ॲसिड तयार करतात. *Lactococcus* जात विशेषतः दूध आणि दही किण्वन प्रक्रियेत महत्त्वाची भूमिका बजावते, पण काकडीच्या लोणच्यात देखील काम करते.

Prof. Aithal DSMP

काकडी किण्वनाची प्रक्रिया आणि सहभागी बॅक्टेरिया

3. पेडोकोकस स्पेसिस (Pediococcus species):

Pediococcus acidilactici आणि *Pediococcus pentosaceus* *(पेडिओकोकस असीडीलॅकटीसी* आणि *पेडिओकोकस पेंटोसॅसीअस)* यासारख्या बॅक्टेरिया देखील काकडीच्या लोणच्याच्या किण्वन प्रक्रियेत योगदान देतात. ते लॅक्टिक ऍसिड उत्पादन करतात आणि त्यामुळे काकडीमधील रासायनिक गुणधर्म बदलतात.

4. वैसेल्ला (Weissella species):

Weissella cibaria आणि *Weissella viridescens (वैसेल्ला सिबेरिया आणि वैसेल्ला विरिडेसेन्स)* या बॅक्टेरिया देखील लोणचं तयार करण्याच्या प्रक्रियेत महत्त्वाची भूमिका बजावतात.

Prof. Aithal DSMP

काकडी किण्वन प्रक्रियेतील चरण

1. सुरुवातीची अवस्था (Initial Phase):

- काकडी आणि इतर सामग्री एकत्र केली जाते आणि मीठ घालले जाते.
- यामुळे काकडीमधील नॅचरल बॅक्टेरिया सक्रिय होऊ लागतात.
- प्रारंभिक अवस्थेत, ऑक्सिजनयुक्त वातावरणामुळे, विविध सूक्ष्मजीव, जसे की पाणी आणि हवेतील *एरोबिक बॅक्टेरिया* (ऑक्सिजन वापरणारे) सक्रिय होतात.
- पण हवेच्या अनुपस्थितीमध्ये, किण्वन प्रक्रियेची मुख्य भूमिका *ॲनरोबिक बॅक्टेरिया* (ऑक्सिजन न वापरणारे) घेतात.

2. क्टिक ॲसिड उत्पादन (Lactic Acid Production):

- ऑक्सिजनाच्या कमतरतेमुळे, *लॅक्टोबॅसिलस* आणि इतर लॅक्टिक ॲसिड बॅक्टेरिया सक्रिय होतात आणि काकडीतील साखरेचे लॅक्टिक ॲसिड मध्ये रूपांतर करतात.
- या प्रक्रियेत *लॅक्टिक ॲसिड* तयार होते, ज्यामुळे लोणच्याचा pH कमी होतो आणि काकडी टिकाऊ बनते. यामुळे काकडीमध्ये चव, रंग आणि संरचना सुधारतात.

3. अंतिम किण्वन (Final Fermentation):

- एकदा किण्वन प्रक्रिया पूर्ण झाल्यावर, लोणचं तयार होईल. त्यात लॅक्टिक ॲसिड आणि इतर उपयुक्त बॅक्टेरियल घटकांची उपस्थिती असते.

Prof. Aithal DSMP

काकडी किण्वनाचे फायदे

प्राकृतिक संरक्षक: लॅक्टिक ॲसिड बॅक्टेरियांचा उत्पादन लोणच्याला नैसर्गिक संरक्षक प्रदान करतो, त्यामुळे ते दीर्घकाळ टिकू शकते.

पचनास सहाय्य: किण्वन प्रक्रियेमुळे पचनसंस्था सुधारते. किण्वन केलेले पदार्थ जास्त पचणीय असतात.

प्रोबायोटिक्स: किण्वनाच्या प्रक्रियेत तयार होणारे बॅक्टेरिया प्रोबायोटिक म्हणून ओळखले जातात, जे पाचनाच्या आरोग्यासाठी फायदेशीर असतात.

निष्कर्ष:

- काकडीपासून लोणचं तयार करण्याची प्रक्रिया म्हणजे एक जैविक किण्वन प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये विविध लॅक्टिक ॲसिड बॅक्टेरिया सक्रिय होतात.
- या बॅक्टेरियांच्या कार्यामुळे काकडीमध्ये लॅक्टिक ॲसिड तयार होतो, जो लोणच्याला खारट, तिखट आणि चवदार बनवतो.
- यासोबतच, किण्वन प्रक्रियेमुळे लोणचं दीर्घकाळ टिकू शकते आणि पचनास फायदेशीर असते.

Prof. Aithal DSMP